

สารช่วยตกตะกอนที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์เนยแข็งคottage cheese ระดับครัวเรือน

The Sedimentation Agents for Homemade Cottage Cheese

¹ศุภกฤษณ์ รัตนะ และ ²จตุพร คงทอง *

¹Supakrid Rattana and ²Jatuporn Khongtong *

บทคัดย่อ

ปัจจุบันผู้บริโภคในประเทศไทยนิยมบริโภคเนยแข็งมากขึ้น ซึ่งเนยแข็งส่วนมากนำเข้าจากต่างประเทศมีราคาสูง งานวิจัยนี้จึงได้ศึกษากระบวนการผลิตเนยแข็งคottage cheese ระดับครัวเรือน เพื่อให้ผู้ประกอบการในระดับชุมชนสามารถผลิตและจำหน่ายเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ได้ วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือเพื่อศึกษาชนิดของสารตกตะกอนโปรตีนนมที่สามารถทดแทนเอนไซม์เรนินที่ใช้ผลิตเนยแข็งคottage cheese ในระดับการค้า สารตกตะกอนโปรตีน ที่ใช้ศึกษาในงานวิจัยนี้ได้แก่ น้ำส้มสายชู น้ำมะนาวและน้ำสับปะรด ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่สามารถหาได้ง่ายในครัวเรือน หลังกระบวนการแปรรูปนำผลิตภัณฑ์เนยแข็งมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และการยอมรับทางประสาทสัมผัส เพื่อวิเคราะห์ชนิดของสารตกตะกอนที่ให้ผลผลิตเนยแข็งคottage cheese ได้ดีที่สุด ในการผลิตควบคุมระดับ pH ของน้ำนมที่ 4.6 เนยแข็งที่ตกตะกอนด้วยน้ำมะนาวจะได้รับ % ผลผลิต มากที่สุด ซึ่งเท่ากับ 20.29% ตามด้วยน้ำส้มสายชู และสับปะรด ซึ่งเท่ากับ 17.00% และ 10.92% ตามลำดับ ค่าความชื้นของเนยแข็งพบว่า เนยแข็งที่ตกตะกอนโดยมะนาวจะมีความชื้นสูงที่สุด ตามด้วย สับปะรด และน้ำส้มสายชู ซึ่งค่าสีของผลิตภัณฑ์ พบว่าเนยแข็งคottage cheese ที่ตกตะกอนด้วยน้ำมะนาวจะมีค่าความสว่างสูงที่สุด ส่วนเนยแข็งจากน้ำสับปะรด มีสีค่อนข้างเหลือง หลังจากการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส พบว่าเนยแข็งคottage cheese ที่ตกตะกอนโดยน้ำมะนาว มีการยอมรับจากผู้บริโภคสูงสุด งานวิจัยนี้เป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบสำหรับผู้ประกอบการในชุมชน จะเป็นการส่งเสริมให้เกิดผลิตภัณฑ์ชุมชน ผู้บริโภคได้รับผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีแต่ราคาต่ำ

คำสำคัญ : เนยแข็งคottage cheese การตกตะกอน น้ำส้มสายชู น้ำมะนาว น้ำสับปะรด

Abstract

Cheeses are more commonly consumed in Thailand. However, most of the cheeses needed to be imported. This research aimed to study the process of homemade cottage cheese for local community to be able to produce and sell their own value added-product. The objective of this research is to study the types of milk protein sedimentation agents instead of Rennin enzyme that is more familiar for cheeses production in commercial. The sedimentation agents used in this research are vinegar, lime juice and pineapple juice, which are easily available in household. After the cottage cheese processing, the cheese was analyzed physical, chemical and sensorial properties. The cheese process was adjusted the milk at pH 4.6 for each agent. The cheese was precipitated by lime juice produced the highest % yield which was equal to 20.29%, followed by vinegar and pineapple juice, which was equal to 17.00% and 10.92%, respectively. For the moisture content of the cheese, the cheese was precipitated by lime juice had the

highest moisture content, followed by pineapple juice and vinegar. Moreover, the cheese was precipitated by lime juice was also brighter than vinegar and pineapple juice, as well. Lastly, cheese made from lime juice had the highest sensorial evaluation score from consumers. The cheese from this research is a prototype product for community entrepreneurs in order to promote their own product. Consumers receive good quality products but low prices.

Keywords : Cottage Cheese, Sedimentation agent, Vinegar, Lime, Pineapple

¹นักศึกษาศาขาริษาอาหารและโภชนาการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

²อาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

*Corresponding Author, Email: jatuporn_kho@nstru.ac.th, supakrid13@gmail.com

บทนำ

เนยแข็งคอกทเทจเป็นเนยแข็งที่สามารถแปรรูปได้เองในระดับครัวเรือนมีโปรตีนสูงแต่มีไขมันต่ำ ประมาณ 0.3 % ซึ่งจัดเป็นหนึ่งในอาหารที่ดีต่อสุขภาพและยังเป็นอาหารที่เหมาะสมสำหรับการลดน้ำหนัก นอกจากนี้เนยแข็งคอกทเทจ ยังประกอบด้วย แคลเซียม (Calcium) ที่ส่งเสริมความแข็งแรงของกระดูกและฟัน (ธิดากานต์, 2557) ด้วยเหตุที่ เนยแข็งคอกทเทจมีโปรตีนสูงจึงเป็นอาหารที่เหมาะสมกับการสร้างกล้ามเนื้อแบบไร้ไขมัน เนยแข็งคอกทเทจ แตกต่างจากเนยแข็งชนิดอื่นตรงที่เนยแข็งคอกทเทจไม่ได้ผ่านกระบวนการบ่ม จึงมีพลังงานต่ำกว่าเนยแข็งชนิดอื่น จึงเหมาะสำหรับกลุ่มผู้บริโภคที่จำกัดพลังงาน

อย่างไรก็ตามการแปรรูปเนยแข็งเป็นการตกตะกอนโปรตีนซึ่งต้องอาศัยสารตกตะกอนโปรตีนและสารตกตะกอนโปรตีนแต่ละชนิดจะให้ประสิทธิภาพการตกตะกอนที่แตกต่างกัน ส่งผลให้ปริมาณและคุณภาพของตะกอนโปรตีนมีความแตกต่างกันด้วย สารที่นิยมใช้ในการตกตะกอนโปรตีนในปัจจุบันคือเอนไซม์เรนิน ที่ให้ตะกอนโปรตีนคุณภาพดีและปริมาณผลผลิตที่สามารถเก็บเกี่ยวได้ในปริมาณสูง แต่ในขณะเดียวกัน ต้นทุนของเอนไซม์เรนินนี้มีราคาสูงจึงเป็นอุปสรรคสำหรับการแปรรูปเนยแข็งในระดับครัวเรือนสำหรับเกษตรกรที่สนใจ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงต้องการศึกษาสารตกตะกอนโดยธรรมชาติที่มีในท้องถิ่น ได้แก่ น้ำส้มสายชู มะนาว และสับปะรด มาประยุกต์ใช้เป็นสารตกตะกอนในธรรมชาติเพื่อใช้ผลิตเนยแข็งคอกทเทจในระดับครัวเรือน โดยสามารถลดต้นทุนการผลิตเนยแข็งคอกทเทจให้กับเกษตรกรผู้สนใจ แต่คงไว้ซึ่งคุณภาพเนยแข็งที่ยังเป็นที่ยอมรับสำหรับผู้บริโภคได้

วิธีดำเนินการวิจัย

1.วัตถุดิบและอุปกรณ์

1.1 นมสดโฮมิลค์พาสเจอร์ไรซ์ ปริมาณ 1,000 มิลลิลิตร

1.2 สารตกตะกอน ได้แก่ น้ำส้มสายชู(ทางการค้า) มะนาว และสับปะรด

- 1.3 เครื่องวัดสี ยี่ห้อ Hunter Lab รุ่น Color Flex
- 1.4 เครื่องวัด pH (pH Meter) ยี่ห้อ Mettler Toledo รุ่น FE20 FiveEasy pH
- 1.5 โถดูดความชื้น (Desiccator)
2. กระบวนการสกัดสารตกตะกอนโปรตีนจากวัตถุดิบธรรมชาติ
 - 2.1 นำมะนาว และสับปะรด ล้างทำความสะอาดผิวรอบนอก
 - 2.2 ปอกเปลือกมะนาวและสับปะรด หั่นวัตถุดิบสดทุกชนิดเป็นชิ้นเล็กพักไว้ เตรียมสกัดน้ำ
 - 2.3 นำวัตถุดิบแต่ละชนิดที่หั่นเตรียมไว้ สกัดน้ำออกโดยการปั่นด้วยเครื่องปั่นไฟฟ้า ความเร็วระดับต่ำสุด จับเวลาการปั่น 1 นาที
 - 2.4 กรองน้ำสกัดจากวัตถุดิบแต่ละชนิดด้วยผ้าขาวบาง วางพักไว้จะได้สารละลายส่วนใสเป็นสารตกตะกอนโปรตีนเพื่อนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เนยแข็งคอกเทล รวมทั้งน้ำส้มสายชูทางการค้าที่สามารถนำไปเป็นสารตกตะกอนได้ทันที
 - 2.5 วัดค่า pH ของสารตกตะกอนทั้งหมด คือ น้ำส้มสายชู น้ำมะนาว และสับปะรด บันทึกค่า
3. กระบวนการผลิตเนยแข็งคอกเทล
 - 3.1 นมสดโฮมิลค์พาสเจอร์ไรซ์ วัดค่า pH ของนมเริ่มต้น บันทึกค่า
 - 3.2 เติมนมลงในหม้อสแตนเลสจำนวน 5 ใบ ใบละ 1,000 ml ตั้งไฟปานกลางจนกระทั่งนมมีอุณหภูมิ 65 °C
 - 3.3 เติมสารตกตะกอนชนิดต่างๆ ได้แก่ น้ำส้มสายชู น้ำมะนาวและน้ำสับปะรด ปริมาณจนกว่าน้ำนมจะมีค่า pH เท่ากับ 4.6 ลงในนมที่ผ่านการให้ความร้อนแล้วข้างต้น คนให้ทั่ว
 - 3.4 วางนมทิ้งไว้ให้ตกตะกอน เริ่มสังเกตและจับเวลาตะกอนโปรตีนที่แยกตัวเป็น 2 ส่วน จนกระทั่งไม่สามารถตกตะกอนได้แล้ว บันทึก และแยกตะกอนนม
 - 3.5 เก็บตัวอย่างตะกอนโปรตีน โดยเทนมผ่านผ้าขาวบางจนหมด ปิดให้น้ำทางนมออก จนกระทั่งไม่มีส่วนของหางนมไหลออกมา ตะกอนโปรตีนจะถูกเก็บไว้ได้ในผ้าขาวบาง
 - 3.6 นำผ้าขาวบางห่อก้อนตะกอนนม (curd) ที่ได้ ลงไปแช่ในสารละลายน้ำเกลือ 5% เป็นเวลา 5 นาที ยกขึ้น ปิดผ้าขาวบางเพื่อให้น้ำเกลือไหลออกทิ้งไป เก็บส่วนตะกอนโปรตีนไว้ จะได้ผลิตภัณฑ์เนยแข็งคอกเทลระดับครัวเรือนสามารถนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารหรือส่วนผสมในตำรับอาหารอื่นๆ ต่อไป
4. วิเคราะห์คุณภาพด้านกาย เคมี จุลินทรีย์และประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เนยแข็ง คอกเทล
 - 1) คุณภาพด้านกายภาพ
 - 1.1) วัดค่าปริมาณผลผลิตของตะกอนโปรตีน (%)
 - 1.2) วัดลักษณะเนื้อสัมผัส ด้วยเครื่อง Texture analyzer เครื่อง Texture analyzer ด้วยหัวกด Compression Disc เส้นผ่านศูนย์กลาง 40 มิลลิเมตร กดลงระยะทาง 10 มิลลิเมตร ด้วยความเร็ว 60 มิลลิเมตร/วินาที
 - 1.3) วัดค่าสีของผลิตภัณฑ์เนยแข็งคอกเทล ด้วยเครื่องวัดสี ยี่ห้อ Hunter Lab รุ่น Color Flex ได้แก่ สี L* คือ ความ สว่าง a* คือ เขียว-แดง และ b* คือ น้ำเงิน-เหลือง
 - 2) วิเคราะห์คุณภาพด้านเคมี
 - 2.1) วิเคราะห์ความชื้น ด้วยวิธี A.O.A.C. (2016) ชั่งน้ำหนักเนยแข็งคอกเทล ประมาณ 5 กรัม นำไป

อบในตู้อบที่ช่วงอุณหภูมิ 100-105 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง และนำออกจากตู้อบปล่อยให้เย็นใน desiccator แล้วชั่งน้ำหนัก เมื่อทำการอบซ้ำน้ำหนักที่ได้ในแต่ละครั้งไม่ควรต่างกันเกิน 0.05 กรัม แล้วนำไปคำนวณ

2.2) วัดค่า pH ด้วยเครื่องวัด pH (pH Meter) ยี่ห้อ Mettler Toledo รุ่น FE20 FiveEasy pH โดยการนำอิเล็กโทรดลงในเนยแข็งคอกทเทจที่ต้องการวัด

2.3) วัดค่าความเป็นกรดจากการไทเทรต (Titratable acidity)

3) วิเคราะห์ด้านประสาทสัมผัสการยอมรับของผู้บริโภค

คุณสมบัติด้านประสาทสัมผัสคัดเลือกผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัส ที่ผ่านการฝึกฝนในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช จำนวน 30 คน ด้วยวิธี 9-point Hedonic scale test คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์เนยแข็งคอกทเทจที่ทำการประเมิน ได้แก่ ความชุ่มชื้น ความเนียน การเกาะกันเป็นก้อน สี กลิ่น รสชาติ ความนุ่ม การติดเพดานปาก และการยอมรับโดยรวม ระดับคะแนน 1- 9 คะแนน โดยเกณฑ์การประเมิน คือ 1 = ไม่ชอบมากที่สุด - 9 = ชอบมากที่สุด

ผลและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาสารตกตะกอนที่เหมาะสมในการผลิตเนยแข็งคอกทเทจ

1. ปริมาณสารตกตะกอนที่เหมาะสม เมื่อควบคุมค่า pH ให้เท่ากับ 4.6 ปริมาณของสารตกตะกอนที่เติมลงไปจะแตกต่างกัน ซึ่งสารตกตะกอน ได้แก่ น้ำส้มสายชู มะนาว และสับปะรด เติมในปริมาณ 65, 50 และ 275 มิลลิลิตร ตามลำดับ ซึ่งเปอร์เซ็นต์ผลผลิตที่ได้จากการตกตะกอนโดยสารตกตะกอนแต่ละชนิดจะแตกต่างกัน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่า pH ของสารตกตะกอน ปริมาณสารตกตะกอนที่ใช้และ %Yield ของเนยแข็งคอกทเทจ

สารตกตะกอน	pH ของสารตกตะกอน	ปริมาณสารตกตะกอน (มิลลิลิตร)	% Yield	ค่าความเป็นกรดจากการไทเทรต
น้ำส้มสายชู	2.03±0.02 ^b	65	17.03±0.03 ^b	0.52±0.01 ^c
น้ำมะนาว	1.76±0.02 ^a	50	20.27±0.02 ^a	0.72±0.02 ^b
น้ำสับปะรด	3.91±0.03 ^c	275	10.92±0.02 ^c	0.95±0.01 ^a

a - c คือ ค่าสถิติที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05)

จากการทดลองการตกตะกอนเนยแข็งคอกทเทจ โดยสารตกตะกอน ได้แก่ น้ำส้มสายชู มะนาว และสับปะรด พบว่า สารตกตะกอนที่ให้ผลผลิตมากที่สุดคือ มะนาว ซึ่งจะได้ %Yield เท่ากับ 20.29 รองลงมาคือน้ำส้มสายชู มี %Yield เท่ากับ 17.00 และสับปะรด มี %Yield เท่ากับ 10.92 สังเกตได้ว่า สารตกตะกอนที่มีค่า pH ต่ำ จะได้ผลผลิตเนยแข็งคอกทเทจปริมาณมาก

2. วิเคราะห์ความชื้นของผลิตภัณฑ์เนยแข็งคอกทเทจ

การวิเคราะห์ค่าความชื้นเนยแข็งคอกทเทจ โดยการชั่งน้ำหนักเนยแข็งคอกทเทจ ประมาณ 5 กรัม นำไปอบในตู้อบลมร้อนอุณหภูมิ 105 °C นาน 3 ชั่วโมง และนำออกจากตู้อบปล่อยให้เย็นใน desiccator ชั่งน้ำหนัก เมื่อทำการอบซ้ำน้ำหนักที่ได้ในแต่ละครั้งไม่ควรต่างกันเกิน 0.05 กรัม แล้วนำไปคำนวณ ได้ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความชื้นเนยแข็งคอกทเทจ

สารตกตะกอน	ความชื้น
น้ำส้มสายชู	^b 59.28±0.83
น้ำมะนาว	^a 62.72±2.26
น้ำสับปะรด	^{ab} 61.41±2.22

a,b,ab คือ ค่าสถิติที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

จากการทดลองวิเคราะห์ความชื้นเนยแข็งคอกทเทจ พบว่า การตกตะกอนเนยแข็งคอกทเทจด้วยมะนาว มีความชื้นมากกว่าการตกตะกอนด้วยสับปะรดและน้ำส้มสายชู

3. วิเคราะห์ค่าสีเนยแข็งคอกทเทจ

การวิเคราะห์ค่าสีเนยแข็งคอกทเทจ ได้แก่ สี L* คือ ความสว่าง a* คือ เขียว-แดง และ b* คือ น้ำเงิน-เหลือง ได้ผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ค่าสีเนยแข็งคอกทเทจ

สารตกตะกอน	L*	a*	b*
น้ำส้มสายชู	^b 79.34±0.10	^b -2.04±0.76	^a 8.97±0.26
น้ำมะนาว	^a 79.83±0.16	^b -1.98±0.02	^a 8.62±0.68
น้ำสับปะรด	^d 76.25±0.45	^a -1.16±0.20	^c 13.64±0.16

a - c คือ ค่าสถิติที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

จากการวิเคราะห์ค่าสี พบว่า เนยแข็งคอกทเทจที่ตกตะกอนด้วยน้ำมะนาวจะมีค่าความสว่างสูงที่สุด และการตกตะกอนด้วยน้ำสับปะรด มีสีที่ค่อนข้างสีเหลือง

4. วิเคราะห์ด้านประสาทสัมผัสการยอมรับของผู้บริโภค

ตารางที่ 4 คะแนนความชอบของผู้บริโภคด้วย แบบทดสอบ 9 Points Hedonic Scale (N=30)

คุณสมบัติ	สูตร			
	ควบคุม	น้ำส้มสายชู	มะนาว	สับปะรด
ความชุ่มชื้น	7.00±1.41 ^a	7.20±1.38 ^a	7.10±0.85 ^a	5.80±1.22 ^b
ความเนียน	6.93±0.91 ^a	6.77±1.28 ^a	6.97±0.85 ^a	6.13±1.14 ^b
การเกาะกันเป็นก้อน	6.73±1.02 ^{ab}	7.13±1.25 ^a	7.17±0.83 ^a	3.40±2.06 ^b
สี	6.93±1.17 ^a	7.23±0.94 ^a	7.20±0.93 ^a	6.27±1.23 ^b
กลิ่น	6.87±1.17 ^{ab}	6.73±1.11 ^{ab}	7.10±0.85 ^a	6.47±0.78 ^b
กลิ่นรสเนยแข็ง	6.73±1.17 ^a	6.70±1.09 ^a	6.97±0.96 ^a	6.07±0.94 ^b
รสเค็ม	6.77±1.17 ^a	6.93±1.14 ^a	7.07±0.98 ^a	4.57±1.57 ^b
รสขม	6.77±1.19 ^{ab}	6.90±1.16 ^a	6.93±1.14 ^a	2.63±1.73 ^b
รสเปรี้ยว	6.60±1.40 ^{ab}	6.70±1.29 ^{ab}	7.07±1.02 ^a	4.43±1.52 ^b
ความนุ่ม	6.77±1.43 ^a	6.73±1.34 ^a	6.83±0.99 ^a	4.90±1.52 ^b
การติดเพดานปาก	6.90±1.30 ^a	6.87±1.25 ^a	7.00±1.08 ^a	5.20±1.52 ^b
ความชอบโดยรวม	6.97±1.07 ^a	7.00±1.02 ^a	7.23±0.77 ^a	5.37±1.00 ^b

a - c คือ ค่าสถิติที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05)

ตารางที่ 5 คะแนนการวิเคราะห์คุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสโดยผู้บริโภคจากคะแนนเต็ม 5 คะแนน (N=30)

คุณสมบัติ	สูตร			
	ควบคุม	น้ำส้มสายชู	มะนาว	สับปะรด
ความชุ่มชื้น	3.77±0.73 ^c	2.33±0.61 ^a	2.67±0.71 ^b	4.73±0.45 ^d
ความเนียน	3.63±0.77 ^a	2.27±0.52 ^c	3.00±0.64 ^b	3.67±0.66 ^a
การเกาะกันเป็นก้อน	3.10±0.61 ^c	3.70±0.54 ^{ab}	4.00±0.64 ^a	1.47±0.68 ^d
สี	2.37±0.56 ^a	2.27±0.52 ^a	2.40±0.68 ^a	3.50±0.51 ^b
กลิ่น	2.80±0.61 ^a	2.67±0.55 ^a	3.33±0.80 ^b	2.80±0.61 ^a
กลิ่นรสเนยแข็ง	3.23±0.63 ^a	2.87±0.51 ^b	2.87±0.57 ^b	2.67±0.66 ^b
รสเค็ม	2.90±0.31 ^a	2.83±0.46 ^a	2.93±0.52 ^a	2.07±0.65 ^b
รสขม	1.90±0.61 ^c	1.40±0.77 ^{ab}	1.27±0.79 ^a	4.90±0.31 ^d
รสเปรี้ยว	2.97±0.41 ^b	2.90±0.61 ^b	3.37±0.81 ^a	1.93±0.74 ^c
ความนุ่ม	3.23±0.63 ^a	2.83±0.60 ^b	3.00±0.70 ^{ab}	2.70±0.60 ^b
การติดเพดานปาก ^{ns}	2.40±0.56	2.37±0.56	2.37±0.67	2.60±0.68

a - c คือ ค่าสถิติที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05)

จากตารางที่ 4 การทดสอบความชอบของผู้บริโภค โดยผู้ทดสอบ 30 คน พบว่า เนยแข็งคอกทเทจที่ตกตะกอบด้วยน้ำมะนาว ได้รับคะแนนความชอบสูงสุด และจากตารางที่ 5 การวิเคราะห์คุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสโดยผู้บริโภค พบว่าผลคะแนนไม่มีความแตกต่างกันในด้านการติดเพดานปาก

อภิปรายผล

1. สารตกตะกอนที่เหมาะสมในการผลิตเนยแข็งคอกทเทจ โดยได้เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตมากที่สุด คือ น้ำมะนาว ในขณะที่ใช้สารตกตะกอนปริมาณน้อย รองลงมาคือ น้ำส้มสายชู และน้ำสับปะรด ซึ่งใช้ปริมาณสารตกตะกอนในปริมาณมาก แต่ได้ผลผลิตน้อย

2. จากการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส เนยแข็งคอกทเทจที่ตกตะกอนโดยน้ำมะนาว ได้รับคะแนนความชอบจากผู้บริโภคมากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

ธิดากานต์ รัตนบรรณางกูร. (2553). แคลเซียม(Calcium). ค้นเมื่อ ธันวาคม 9, 2561, จาก <https://medthai.com/แคลเซียม>.

ธีรฤทธิ บัวแย้ม. (2546). การผลิตเนยแข็งอาศัยสารสกัดจากสับปะรดและมะขามในการตกตะกอน

โปรตีนนม. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา.

บุษยา ชุนแก้ว. (2547). การสกัดและคุณสมบัติของเอนไซม์จากพืชที่ให้นมจับตัวเป็นก้อนและการประยุกต์ใช้. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา.

ปรีดีผจง นราภิรมย์. (2559). ซีสแบรนด์ไทยจากโครงการหลวง. ค้นเมื่อ มีนาคม 14, 2562, จาก <http://www.royalprojectmarket.com/>

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนานนท์. (2555). กรรมวิธีการผลิตเนยแข็ง. ค้นเมื่อ มีนาคม 22, 2562, จาก <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/>

สมจิต ฤกษ์หรัาย, อรวรรณ ชินตระกูล และปรียา วิบูลย์เศรษฐ์. (2537). การผลิตเนยแข็งชนิดอ่อน. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.

สุรีย์ นานาสมบัติ. (2539). เทคโนโลยีของนมและผลิตภัณฑ์นม. กรุงเทพมหานคร: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.